



Förekomst och variation av mikrohabitat (TreMs) på olikstora tallar

- en fallstudie från Västra Götaland

Jessica Andreasson

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Kandidatutbildning i Biologi
Alnarp 2025



Förekomst och variation av mikrohabitat (TreMs) på olikstora tallar

En fallstudie från Västra Götaland

Jessica Andreasson

Handledare:	Jörg Brunet, SLU, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap
Examinator:	Christine Haaland, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Biologi
Kurskod:	EX0855
Program/utbildning:	Kandidatutbildning i Biologi
Kursansvarig inst.:	SLU
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2025
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Ekologi, biologisk mångfald, tall, mikrohabitat, TreMs

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Denna studie undersöker eventuella samband mellan trädrelaterade mikrohabitat (TreMs) och tall (*Pinus sylvestris*) i olika storlekar. Hypotesen är att antal och variation av TreMs ökar med storleken på tallens stamdiameter (dbh). Att studera förekomsten av TreMs är ett effektivt sätt att kartlägga potentialen för biologisk mångfald i skog.

Inventeringen ägde rum i ett tallrikt skogsområde på 0,6 hektar på Dammsjöås beläget i Västra Götaland. Området klassas som barrblandskog och förvaltas med intentionen att bevara höga naturvärden och gynna biologisk mångfald. Totalt inventerades hundra träd, med en minimistorlek av dbh på 10 cm, utefter 3 inventeringslinjer och omfattade samtliga träd på linjen och inom 5 m avstånd. Resultaten visade att mikrohabitatet döda grenar ökade med storleken på dbh, detta i enlighet med hypotesen. Tallarna i undersökningsområdet behöver en dbh på minst 30 cm för att uppvisa döda grenar. Små hål var de TreMs som var vanligast förekommande och därefter döda grenar. På levande tall visade analysen en trend att små hål blev färre när storleken på dbh ökade, vilket motbevisade hypotesen. Resultatet tydde vidare på att variationen av TreMs ökade när trädet var dött, dock kunde detta inte säkerställas med statistisk signifikans då endast 11 träd av hundra observerade var döda. Vidare konstaterades ett tydligt positivt samband mellan ökad barktjocklek och storleken på dbh, samt likaså ett positivt samband mellan ökad höjd och storleken på dbh.

För att bevara och gynna biologisk mångfald i talldominerad skog är det viktigt att bevara stora, äldre tallar med döda grenar i kronan som värdefulla TreMs. Undersökningen antyder, om än ej statistiskt signifikant, att död ved utgör ett värdefullt substrat med flera olika varianter av mikrohabitat för andra arter, och detta signalerar att det är viktigt att låta död ved få finnas kvar i skogslandskapet. TreMs som hittades under inventeringen är särskilt viktiga för skalbaggar och andra insekter samt i viss mån även för fladdermöss och fåglar.

Nyckelord: Ekologi, biologisk mångfald, tall, mikrohabitat, TreMs

Abstract

This study investigates possible relationships between tree-related microhabitats (TreMs) and pines (*Pinus sylvestris*) of different sizes. The hypothesis is that the number and variation of TreMs increase with the size of the pine's stem diameter at breast height (dbh). Studying the occurrence of TreMs is an effective way to map potential biodiversity in forests.

The inventory took place in a forest area of 0.6 hectares in Dammsjöås located in Västra Götaland. The area is classified as mixed coniferous forest and is managed with the intention of preserving high natural values and promoting biodiversity. A total of one hundred trees were inventoried, with a minimum size of dbh of 10 cm, along 3 inventory lines and included all trees on the line and within 5 m distance on both sides of the line.

The results showed that dead branches as TreMs increased with the size of dbh, in accordance with the hypothesis. The trees in the study area need a dbh of at least 30 cm to exhibit dead branches. Small cavities were the most common TreMs, followed by dead branches. On living pines, the analysis showed a trend that small cavities became fewer as the size of the dbh increased, which refuted the hypothesis. The results also indicated that the variation of TreMs increased when the tree was dead, however, this could not be covered with statistical significance as only 11 trees out of a hundred observed were dead. Furthermore, a clear positive relationship was found between increased bark thickness and larger dbh and a positive relationship between increased height with the size of dbh.

In order to preserve and promote biodiversity, the results indicate the importance of preserving large, older pines that showed dead branches as valuable TreMs. The study suggests, although not statistically significant, that dead pines constitute a valuable substrate with several different variants of microhabitats for other species, and this signals that it is important to allow dead wood to remain in the forest landscape. TreMs found during the inventory are particularly important for beetles and other insects and to some extent also for bats and birds.

Keywords: Ecology, biodiversity, Scots pine, microhabitat, TreMs

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	6
Figurförteckning	7
Förkortningar	8
1. Introduktion	9
1.1 Trädrelaterade mikrohabitat	10
1.2 Syfte	10
1.3 Frågeställning	10
1.4 Hypotes	11
2. Metod och material	12
2.1 Områdesbeskrivning	12
2.2 Klassificering av TreMs	15
2.3 Fältarbete	16
2.4 Bearbetning av data	17
3. Resultat	18
4. Diskussion	27
4.1 Felkällor	28
5. Slutsats	29
Referenser	30
Bilaga 1	34
Bilaga 2	35
Bilaga 3	38
Bilaga 4	39

Tabellförteckning

<i>Tabell 1. Klassificering av TreMs i typer och grupper.</i>	<i>15</i>
Tabell 2. Typer av TreMs samt vilka grupper och sorter som hittades under inventeringen. Även artgrupper som nyttjar dessa TreMs anges.....	19
Tabell 3. Totala antalet inventerade sorter av TreMs på levande och döda tallar.	20

Figurförteckning

Figur 1. Foto av torpet och dess närmaste omgivning på Dammsjöås.	12
Figur 2. Lantmäteriets fastighetskarta över Dammsjöås med inventeringsområdet inringat i rött.	13
Figur 3. En del av inventeringsområdet på Dammsjöås.	14
Figur 4. Antal levande och döda tallar i olika dbh-klasser.....	18
Figur 5. Exempel på hålrum som TreMs. Foto från inventeringen.....	21
Figur 6. Exempel på trädiskador och exponerad splint- och kärnved. Foto från inventeringen.	22
Figur 7. Exempel på död ved i trädkronan. Foto från inventeringen.	23
Figur 8. Exempel på epifytiska och epixyliska strukturer. Foto från inventeringen.	24
Figur 9. Fågelbo, ett exempel på en epifytisk och epixylisk struktur observerad under inventeringen. Fotograf: Mickelsson, Hilding/Hälsinglands museum.	24
Figur 10. Samband mellan barktjockleken och dbh på levande träd.	25
Figur 11. Samband mellan höjd och dbh på levande träd.	25
Figur 12. Antalet döda grenar i relation till stamdiameter på levande träd.	26

Förkortningar

Dbh	Diameter (cm) i brösthöjd
TreMs	Trädrelaterade mikrohabitat

1. Introduktion

Den biologiska mångfalden är hotad världen över och så många som 1 miljon av uppskattade 8 miljoner arter i naturen beräknas vara utrotningshotade (United Nations, 2019). Torbjörn Ebenhard vid Centrum för biologisk mångfald (2023) har sammanfattat rapporten “The global assessment of biodiversity and ecosystem services” utgiven av The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), (2019); och han lyfter att naturen och den biologiska mångfalden som är upphov till alla ekosystemtjänster ligger till grund för mänsklighetens existens. Alarmerande är därför nuvarande takt på utrotning av arter som är mellan tio och hundratals gånger högre än genomsnittet beräknat på de senaste 10 miljoner åren. Vidare förmedlar Ebenhard (2023) från rapporten att människan markant har förändrat en stor del av jordens naturliga miljöer. Så mycket som 75% av landytan är förändrad där exempelvis avskogning fortsätter, om än med minskad takt (Ebenhard, 2023). Under de senaste 50 åren har drivkrafterna bakom förlusten av biologisk mångfald accelererat menar Ebenhard (2023). Gällande skog lyfter Ebenhard (2023) att det i första hand är förändrad markanvändning som är orsaken till minskad biologisk mångfald och förlust av ekosystemtjänster, och i andra hand är det ett direkt utnyttjande av arter som när skog avverkas. Klimatförändringar beskrivs som den tredje starkaste drivkraften för förlust av biodiversitet och ekosystemtjänster (Ebenhard, 2023). Gällande arters anpassning till en snabb förändring i miljön de lever i, som att medeltemperaturen ökar som en konsekvens av klimatförändringarna, framhålls att arter med kort generationstid har högre kapacitet till anpassning medan exempelvis träd med lång generationstid står inför stora utmaningar att kunna anpassa sig (Refsnider och Janzen 2016 se Hunter et al. 2021, s. 146).

Särskilt äldre träd och döda träd är nyckelstrukturer för en mängd andra arter i skogen (Nitare, Skogsstyrelsen, 2023).

Tallen (*Pinus sylvestris*) täcker 39% av den svenska skogsmarken och utgör därmed landets näst vanligaste trädslag efter granen (Ehnström & Holmer, 2020). Torra marker domineras av tall och därtill kan tallen även växa på blöt myrmark; i alla marker trivs den bäst i en ljus miljö och andra arter som trivs i typisk tallnaturskog är torktåliga och älskar värme (Nitare, Skogsstyrelsen, 2023). Att uppskatta det totala antalet arter som är knutna till tall på något sätt är svårt, men man har funnit 366 arter av skalbaggar där hälften av dessa nästan uteslutande lever på tall; någon gång ibland även på gran (Monitor 14 se Ehnström & Holmer 2020, s.16). Över nittio procent av de här skalbaggsarterna lever på död tall. Detta visar på det döda trädets viktiga betydelse för biologisk mångfald i skogen

(Ehnström & Holmer, 2020). Enligt Dahlberg & Stokland (2004) associeras ca. tusen vedlevande arter med tall. Vidare kan nämnas att minst femhundra arter av vedlevande svampar med fruktkroppar har kopplats till tall, och därtill tvåhundra arter som bildar mykorrhiza med tallen (Anders Dahlberg se Ehnström & Holmer 2020, s.16). Så många som 68 olika fjärilsarter lever på tall varav 23 av dessa lever uteslutande på just tall (Ehnström & Holmer, 2020).

Naturvårdsverket (2025) skriver att med ett träds stigande ålder kan det fungera som livsmiljö för fler och fler arter. Exempelvis ses håligheter, grov bark och solexponerad ved utvecklas allteftersom trädet blir äldre, och detta medför att en hög biodiversitet kan kopplas till trädet (Naturvårdsverket, 2025).

1.1 Trädrelaterade mikrohabitat

Trädrelaterade Mikrohabitat (härefter TreMs) är morfologiska strukturer som kan hysa särskilda arter/artgrupper på levande och döda träd (Bütler et al., 2020), (bilaga 2). Andra arter kan nyttja trädets TreMs som skydd, som plats för övervintring, för reproduktion eller som matresurs, åtminstone i något skede av livet (Bütler et al., 2020), (bilaga 2). Att inventera TreMs i skog har etablerats som en kostnadseffektiv metod inom naturvård och bevarandebiologi för att kartlägga skogens biologiska mångfald (Kozak et al., 2023).

1.2 Syfte

Mot bakgrund av hotet mot biologisk mångfald och nödvändigheten av dess bevarande valdes temat för detta kandidatarbete; att i ett skogsområde inventera antal och variation av trädrelaterade mikrohabitat på olika stora tallar, och därmed försöka utröna om detta trädslag kan hysa en rik biologisk mångfald i undersökningsområdet.

1.3 Frågeställning

Finns det ett samband mellan tallars storlek, mer specifikt stammens diameter i brösthöjd (dbh), och antalet samt variationen av TremMs knutna till träden?

1.4 Hypotes

Hypotesen är att antalet och variationen av TreMs ökar med tallarnas diameter i brösthöjd (dbh).

2. Metod och material

2.1 Områdesbeskrivning

Dammsjöås (figur 1, figur 2, figur 3, bilaga 1) är ett torp med tillhörande mark på 17,6 hektar enligt Lantmäteriet, beläget strax utanför Alingsås i Västra Götaland. Torpet med dess omgivande betes- och ängsmarker, skogar och myrmarker betraktas som gammal kulturmiljö och ägs, förvaltas och vårdas av Dammsjöåskommittén bestående av ledamöter från Alingsås Friluftsklubb och Hembygdsföreningen i Alingsås. I skötselplanen för skogen anges att den bör skötas likt en gammal traditionell bondeskog med kontinuerlig röjning som skapar en ljus och varm skog och därmed blir gynnsam för biologisk mångfald.



Figur 1. Foto av torpet och dess närmaste omgivningar på Dammsjöås.



Figur 2. Lantmäteriets fastighetskarta över Dammsjöås med inventeringsområdet inringat i rött.

Länk till en mer detaljerad karta samt en karta med inventeringslinjer se bilaga 1.



Figur 3. En del av inventeringsområdet på Dammsjöås.

Området för inventeringen valdes med motiveringen att där finns gott om tall i olika storlekar med inslag av en hel del äldre tall. En tall som borrades för åldersbestämning förra året visade på en ålder av 180 år (Helin, 2024). Enligt en marktäckekarta från Skogsstyrelsen (2025), (se bilaga 4) består inventeringsområdet av en barrblandskog belägen på produktiv skogsmark utanför en våtmark, och en jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (2025), (se bilaga 3) beskriver att området består av urberg med ett tunt jordlager. Med stöd från Skogsstyrelsen, för skydd av värdefull natur, finns ett pågående projekt för att gynna tall med avseende på bevarande av höga naturvärden och gynnande av biologisk mångfald. I detta projekt gjordes 2023–2025 en avverkning av gran, till förmån för olika gamla tallar. Tanken är att släppa upp mer av lövträd mellan tallarna som man avser att skydda och gynna. För att öka den biologiska mångfalden kommer en veteranisering av ett antal tallar att ske i området under 2025.

2.2 Klassificering av TreMs

TreMs kan klassificeras i 7 övergripande typer som är indelade i 15 grupper som i sin tur utgörs av 47 olika sorters TreMs (Larrieu et al. 2018 se Bütler et al. 2020, s. 5). I tabell 1. återges typer och grupper; för detaljerad information om alla sorters TreMs med minimistorlek se Field Guide to Tree-related Microhabitats (Bütler et al., 2020), (se bilaga 2).

Tabell 1. Klassificering av TreMs i typer och grupper.

Typ av TreMs	Grupp av TreMs
1. Hållrum	1 - Gjord av hackspetten för sin häckning 2 - Rötat hål med mull i 3 - Hål och insektsgallerier gjorda av vedätande insektslarver 4 - Övriga hålor utan mull ej gjorda av insekter
2. Trädsador och exponerad splint- och kärnved	5 - Avbarkat träd in till splintveden 6 - Trädskada som exponerar både splint- och kärnved
3. Död ved i trädkronan	7 - Döda grenar av olika slag
4. Sjuklig utväxt (excrecenser)	8 - Häxkvast 9 - Galler 10 - Övriga utväxter av sjuklig natur
5. Fruktkroppar av vedlevande svamp och slemsvampar (myxomycetes)	11 - Perenna fruktkroppar av svamp 12 - Kortlivade fruktkroppar av svamp och slemsvampar
6. Epifytiska och epixyliska strukturer	13 - Epifytiska och parasitiska fanerogamer och kryptogamer 14 - Bon för ryggradslösa djur och ryggradsdjur (hackspett undantaget)
7. Trädutsöndringar (exudat)	15 - Sav och kåda

I samråd med handledare Jörg Brunet har följande modifieringar av kriterierna för några olika TreMs skett:

Levande och döda tallar: Modifierat sorten 'små häckningshålor för hackspett (diameter <4 cm)' till att omfatta 'små hål orsakade av grenbrott eller gjorda av insekter alternativt fåglar (diameter <4 cm)'; anges i TreMs-tabellerna som 'små hål'.

Döda tallar: Död trädtopp i helt död tall har räknats till sorten 'döda grenar' på grund av att det inte fanns en klassificering för död trädtopp på ett helt dött träd.

Död trädtopp på ett i övrigt levande träd gynnar i viss mån andra arter än de arter som ett helt dött träd kan hysa.

Bryofyter modifierades till mossor och lavar i samråd med handledaren eftersom det var svårt att urskilja en mossa från en lav lite högre upp i trädet. Gällande täckningsgrad av 'mossor/lavar' bedömdes att detta enklast kunde uppskattas i % av hela stammen. Genom okulärbesiktning bestämdes täckningsgraden av mossor och lavar i 5%-intervaller. Likaså uppskattades 'avbarkning av träd' i % av hela stammen. Även avbarkning av trädet bedömdes i 5%-intervaller.

2.3 Fältarbete

Fältarbetet utfördes med hjälp av materialet karta, GPS, kompass, höjdmätaren LUDDE, måttband, kikare och skjutmått. Perioden för fältarbetet sträckte sig från 2–26 januari 2025 där 5 dagar tillbringades i fält. I undersökningsområdet på ca 0,6 hektar upprättades tre inventeringslinjer. Utifrån områdets storlek och utsträckning bedömdes hur linjerna bäst skulle läggas i landskapet. Den första linjen lades 10 meter ut från fastighetsgränsen i öster; andra linjen lades 20 meter från den första; och slutligen lades tredje linjen tjugo meter från den andra linjen. Lantmäteriets app "Min karta" användes på en mobiltelefon för att lokalisera start- och slutpunkt på inventeringslinjerna och med appen "Kompass", även den i mobiltelefonen, sparades koordinaterna för punkterna ner och en karta över linjerna utformades (bilaga 1).

Samtliga tallar, med minst 10 cm dbh, på linjen och inom 5 meters avstånd på båda sidor om linjen inventerades, och det totala antalet träd uppgick till ett hundra. Under inventeringen upprättades en handritad karta där träden nummerades och ritades in för ett eventuellt senare arbete med att ange koordinaterna för varje enskilt träd. Första linjen var cirka 90 meter lång och antal träd inventerade uppgick till 30; andra linjen var även den cirka 90 meter lång och antal inventerade träd var 42; slutligen, den tredje linjen var cirka 60 meter lång och 28 träd inventerades längs den.

Ute i fält visade det sig mest praktiskt att utföra inventeringen i två omgångar eftersom det behövdes andra sorters mätinstrument till mätning av trädens höjd, stamdiameter samt barktjocklek än till observationen av TreMs.

I en första omgång mättes höjd, omkretsen på stammen i brösthöjd och barktjockleken i fyra väderstreck i brösthöjd på samtliga träd. För att beräkna diametern i brösthöjd på träden delades omkretsen med pi. Gällande barktjockleken beräknades ett medelvärde av tjockleken i de fyra väderstrecken.

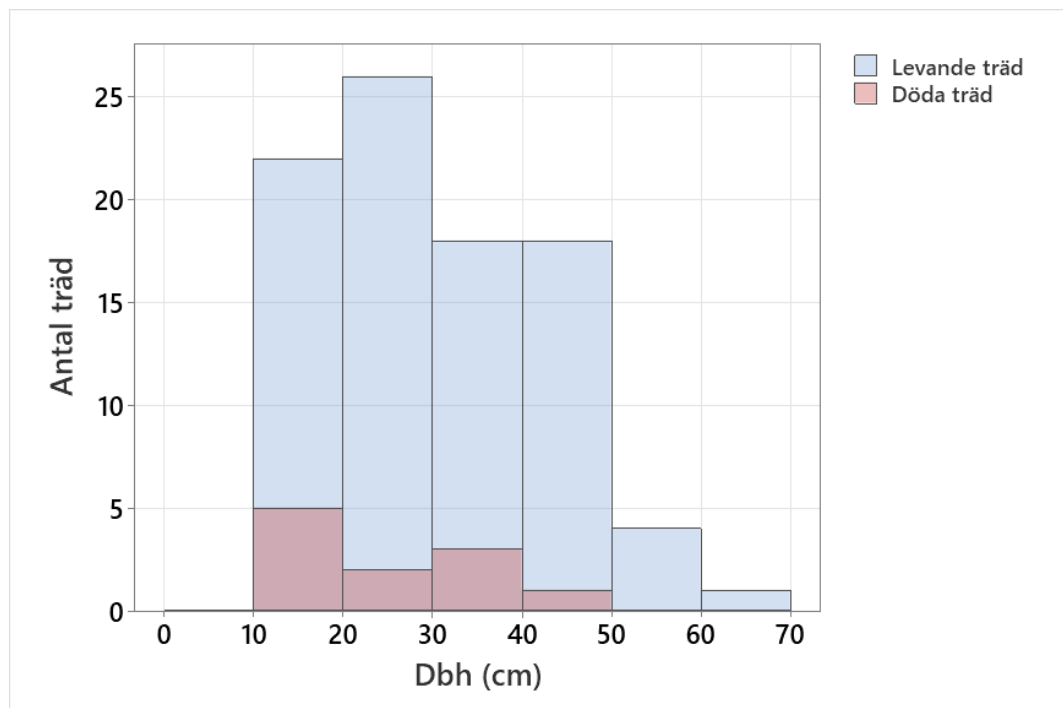
Därefter, i en andra omgång, undersöktes förekomsten av TreMs på alla träd. Det finns ingen standardmetod för inventering av TreMs. Inventeringen startade med en observation av hela nedre delen av stammen där rötterna går ut, sedan följde en besiktning runtom hela stammen uppåt så långt ögat kunde nå, därefter användes kikare för att titta vidare uppåt, till en början nära trädet sedan på mellan 2–10 meters avstånd. Alla observationer noterades med papper och penna för att senare föras in i ett Excelark.

2.4 Bearbetning av data

Data baserad på observationer gjorda under inventeringen samlades i en Excelfil och överfördes därefter till statistikprogrammet Minitab (version 21.4.3) för vidare dataanalys. Dataanalysens första del bestod av regressionsanalyser på levande träd för att utröna sambanden mellan barktjocklek och dbh, trädhöjd och dbh, döda grenar och dbh samt små hål och dbh. En andra del av dataanalysen utgjordes av Mann-Whitney-tester för att jämföra levande och döda träd. Analysen omfattade jämförelser gällande trädens höjd, barktjocklek och dbh samt för TreMs gällande små hål och döda grenar.

3. Resultat

Totalt inventerades hundra tallar varav 89 var levande och 11 döda. Flest träd fanns i dbh intervallet 10–29 cm medan träd med dbh på 30–49 cm var näst mest förekommande och endast 5 träd hade en dbh av minst 50 cm (figur 4).



Figur 4. Antal levande och döda tallar i olika dbh-klasser.

Det totala antalet observerade sorter av TreMs under inventeringen uppgick till 9 som klassificeras i 7 grupper och 4 typer av TreMs (tabell 2). I fjärde kolumnen anges artgrupper som utnyttjar dessa TreMs (Bütler et al., 2020), (tabell 2).

Tabell 2. Typer av TreMs samt vilka grupper och sorter som hittades under inventeringen. Även artgrupper som nyttjar dessa TreMs anges.

Typ av TreMs	Grupp av TreMs	Sort av TreMs	Kopplade arter
Hålrums	Häckningshål för hackspett	Små hål orsakade av grenbrott eller gjorda av insekter alternativt fåglar	Skalbaggar, tvåvingar, steklar, fjärilar, spindlar, fladdermöss,
Hålrums	Insektsgallerier och borrhål	Insektsnag/borrhål	Skalbaggar, tvåvingar, steklar, fladdermöss
Hålrums	Konkava hålrums	Hålrums vid rot	Fåglar, groddjur, ekorre, karnivorer
Trädskador och exponerad splint- och kärnved	Endast exponerad splintved	Avbarkat träd, barkficka, barkskydd	Skalbaggar, steklar, fjärilar, fladdermöss, svamp, fåglar, spindlar, snäckor
Död ved i trädkronan	Död ved i trädkronan	Döda grenar	Skalbaggar, tvåvingar, svamp, mossor
Epifytiska och epixyliska strukturer	Epifytiska och parasitiska kryptogamer och fanerogamer	Mossor/lavar	Skalbaggar, fåglar, fjärilar, snäckor, lavar som lever på mossor
Epifytiska och epixyliska strukturer	Bon	Fågelbo	Skalbaggar, fåglar, karnivorer

Det totala antalet inventerade sorter av TreMs på levande och döda tallar visas i tabell 3.

Tabell 3. Totala antalet inventerade sorter av TreMs på levande och döda tallar.

Sort av TreMs	TreMs på levande tall (89 st)	TreMs på död tall (11 st)
Små hål (st)	338	128
Döda grenar (st)	80	12
Insektsnag/borrhål i A5- storlek (st)	0	39
Hålrum vid rot (st)	9	1
Fågelbo (st)	1	0
Barkficka (st)	0	3
Barkskydd (st)	0	2
Totalt	428	185
TreMs i snitt per träd	4,8	16,8
Mossor/lavar (% av stam)	325 % på 23 tallar	0
Avbarkat träd (% av stam)	0	340 % på 6 träd

Den vanligaste sorten av TreM baserat på hela datamaterialet visade sig vara små hål (figur 5), följt av döda grenar (figur 7).

Det döda trädet, med den tjockaste barken (41 mm), störst dbh (42 cm) och med mest avbarkad stam på hela 90%, jämfört med övriga döda träd, hade 86 TreMs vilket var avsevärt många fler TreMs än vad något annat träd kunde uppvisa, beräknat på både levande och döda tallar.

Baserat på TreMs undersökta på både levande och döda träd hade det döda trädet, med näst tjockaste barken (28 mm) och näst störst dbh (37 cm) av samtliga döda träd, störst variationsrikedom av TreMs med 6 olika sorter. På detta träd återfanns små hål, döda grenar, insektsnag/borrhål, avbarkat träd, barkficka samt barkskydd (figur 6).

På döda tallar observerades generellt fler sorters TreMs jämfört med på levande tall; det var endast sorterna mossor/lavar (figur 8) samt fågelbo (figur 9) som inte var representerade. Levande tallar uppvisade inga TreMs av sorterna insektsnag/borrhål, avbarkat träd, barkficka eller barkskydd.

I snitt hade en levande tall 4,8 stycken TreMs medan en död tall hade 16,8 stycken.

TreMs funna under inventeringen är framförallt viktiga för skalbaggar och andra insekter samt i viss mån för fladdermöss och fåglar (tabell 2).



Figur 5. Exempel på hålrum som TreMs. Foto från inventeringen.



Figur 6. Exempel på trädkador och exponerad splint- och kärnved. Foto från inventeringen.



Figur 7. Exempel på död ved i trädkronan. Foto från inventeringen.

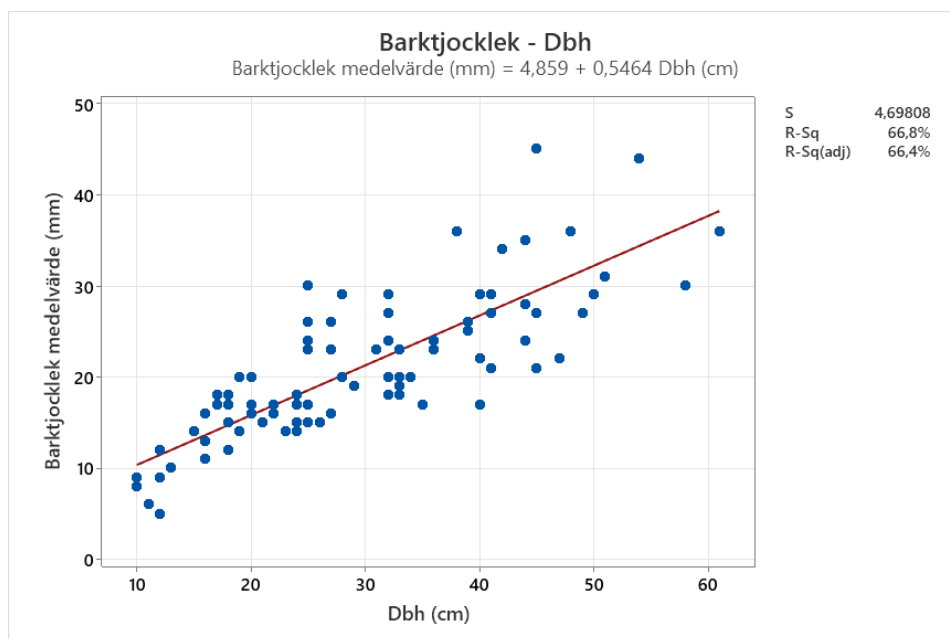


Figur 8. Exempel på epifytiska och epixyliska strukturer. Foto från inventeringen.



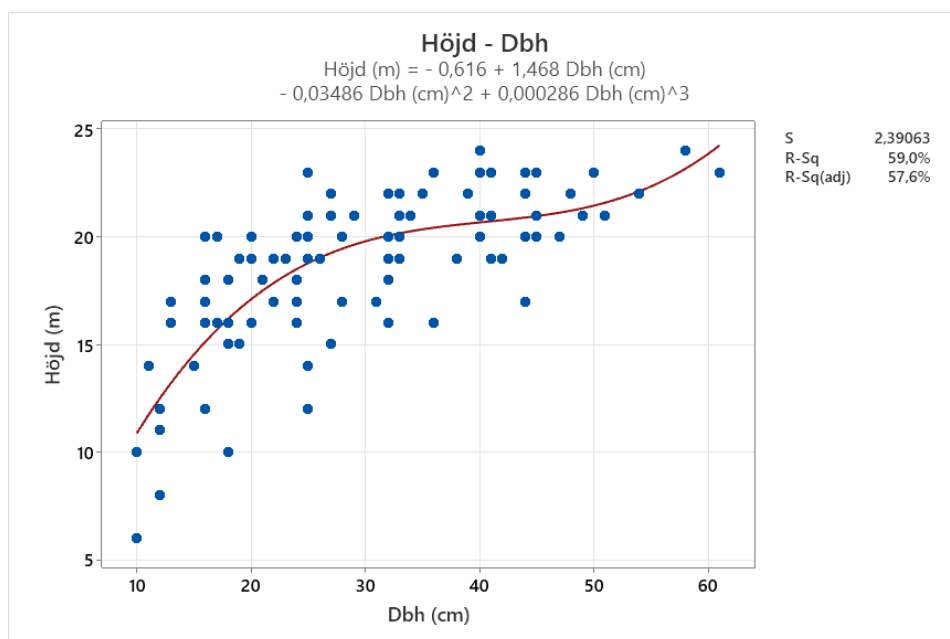
Figur 9. Fågelbo, ett exempel på en epifytisk och epixylisk struktur observerad under inventeringen. Fotograf: Mickelsson, Hilding/Hälsinglands museum.

Analysen visade ett tydligt positivt samband mellan barktjocklek och dbh som kan ses i grafen nedan. Barktjockleken ökar linjärt med större dbh på trädet (figur 10).



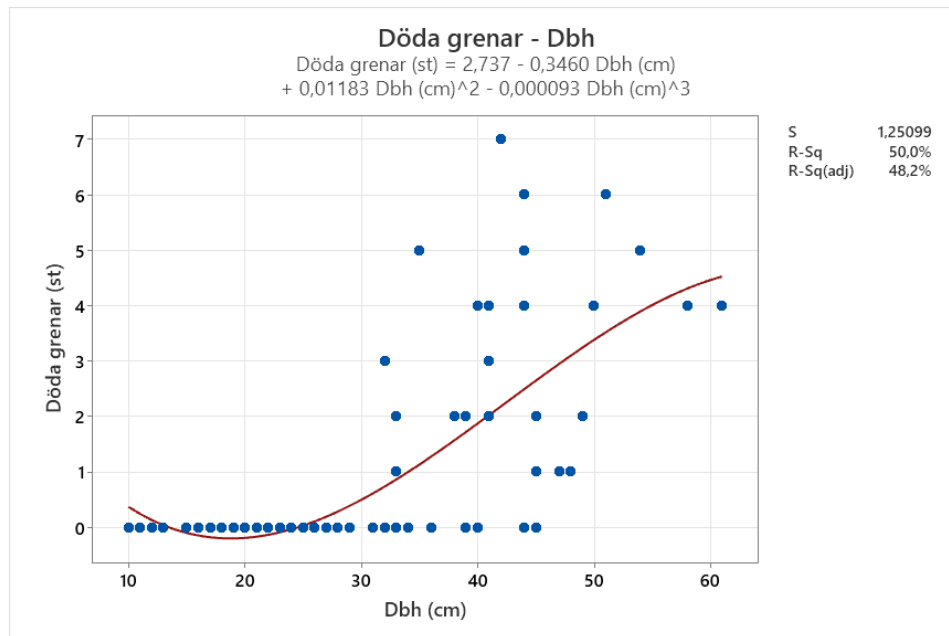
Figur 10. Samband mellan barktjockleken och dbh på levande träd.

Sambandet mellan trädhöjd och dbh förklaras något bättre med en tredjegrads polynomial regression jämfört med linjär respektive andragsgradspolynom. Höjden ökar med storleken på trädets dbh, men effekten varierar längs dbh-gradienten (figur 11).



Figur 11. Samband mellan höjd och dbh på levande träd.

Analysen visar ett tydligt positivt samband mellan antal döda grenar och dbh vilket förklaras bäst med en andragsgradspolynom. Trädet behöver ha minst en dbh på 30 cm för att uppvisa döda grenar (figur 12).



Figur 12. Antalet döda grenar i relation till stamdiameter på levande träd.

Mann-Whitney-testerna visade att levande tallar var signifikant högre (median levande 19 m vs median döda 13 m, P-värde=0,002) och hade tjockare bark än döda tallar (median levande 20 mm vs median döda 12 mm, P-värde=0,034). Det fanns även en trend att levande tallar hade en högre dbh än döda tallar (median levande 27 cm vs median döda 20 cm, P-värde=0,060). När skillnaden mellan levande och döda träd testades med avseenden på TreMs visade resultatet på en trend till att döda tallar hade fler små hål (median levande 4 st. vs median döda 5 st., P-värde=0,085). Det fanns däremot inga skillnader i antal döda grenar.

4. Diskussion

Studien visade att död tall är rik på TreMs både till antal och variation, även om det inte går att påvisa med statistisk signifikans att döda tallar har fler TreMs än levande, eftersom det endast var 11 döda tallar som undersöktes. Andelen död ved betraktas som en bristvara i dagens brukade skogar och biologisk mångfald i skogen är till stora delar beroende av just död ved (Dahlberg & Stokland, 2004). En positiv trend kan nu ses där andelen död ved i skog ökar enligt Riksskogstaxeringen (2024). I Sverige är det uppskattningsvis 6000–7000 arter som är knutna till död ved, och utav dessa har man god kunskap om drygt 3600 arter varav 27% är associerade till barrved medan 11% kan uppträda på endera barr- eller lövved (Dahlberg & Stokland, 2004).

Små hål i tall var den TreM som observerades mest frekvent under inventeringen på Dammsjöås. Härav konstateras att denna TreM är oerhört viktig på trädslaget tall. Särskilt på död tall var de små hålen väldigt många. En intressant iakttagelse var att antalet små hål minskade något med ökad storlek på dbh hos levande tall. Gällande just TreM-sorten små hål motbevisade detta resultat min hypotes att antalet TreMs skulle öka med storleken på dbh. De stora tallarna utvecklar ofta grov pansarbark med djupa fåror i och även om de inte klassificeras som TreMs så vill jag lyfta att de troligen hyser en mängd olika arter, och kanske nöjer sig många insekter med dessa fåror som mikrohabitat och har då inget behov av att göra hål i trädet.

Prenner (2024) kunde i en studie av TreMs, på både löv- och barrträd, konstatera att både antal och variation av TreMs ökade med trädens dbh. I linje med Prenners (2024) resultat är denna studies samband mellan döda grenar och storleken på dbh, där det tydligt påvisas att antal döda grenar är kopplat till större dbh. Döda grenar av typen död ved i trädkronan var näst mest observerad och utfallet var i enlighet med hypotesen att antal TreMs skulle öka med storleken på tallarnas dbh. Resultaten visar således tydligt att döda grenar är ett viktigt TreM på tall. En intressant jämförelse kan göras med en studie av Viking Holm (2024) där TreMs på ek undersöktes och det visade sig att död ved i trädkronan var den TreMs som var vanligast förekommande. I boken Skyddsvärd skog av Nitare, Skogsstyrelsen (2023) lyfts det fram att tallar äldre än 150 år börjar producera döda grenar som tallen sedan släpper under loppet av flera hundra år, och de döda grenarna utgör ett viktigt substrat för många andra arter. Inventeringens resultat gällande att de större tallarna med dbh på minst 30 cm uppvisar döda grenar som TreM anser jag vara i linje med Nitares, Skogsstyrelsens (2023) resonemang att döda grenar är ett värdefullt substrat för andra arter.

När levande träd jämfördes med döda framkom att levande var signifikant högre och hade en tjockare bark. Möjligen kan det sambandet bero på att de döda tallarna som inventerades har blivit överväxta någon gång under sin livscykel och därmed dött av ljusbrist. En trend att levande träd hade högre dbh än döda kunde skönjas i resultatet. I jämförelser beträffande TreMs visade det sig att döda träd hade fler små hål än levande. Detta antas bero på att vedlevande insekter utnyttjar den döda veden och fåglar hackar hål i veden för att komma åt att äta insektslarverna. Angående döda grenar uppvisades däremot inga skillnader mellan levande och döda träd.

4.1 Felkällor

Att söka efter TreMs högt upp i träden var svårt även om kikare användes, och detta medförde att antal och variation av TreMs observerade under inventeringen är uppskattade. Även storleken på TreMs på hög höjd var svårbedömd. Höjden på träden mättes med höjdmätaren LUDDE och mätningen gav en ungefärlig höjd. Barktjockleken mättes med skjutmått och undersökningen var beroende av trädens barkstruktur och genomtränglighet för spetsen på skjutmättet varpå mätningen gav ungefärliga värden.

5. Slutsats

Grundat på denna studies resultat dras slutsatsen att små hål och döda grenar är viktiga TreMs på tall. Döda grenar ökade med trädens dbh och detta var i linje med hypotesen att antal TreMs antas öka med storleken på träden. Små hål som var den TreMs som var allra mest förekommande visade sig vara vanligast på död tall. På levande tall visade dock de små hålen en trend att bli något färre när storleken på dbh ökade; och detta motbevisade hypotesen. Både barktjockleken och höjden ökade med storleken på dbh.

Referenser

- Bütler, R., Lachat, T., Krumm, F., Kraus, D., & Larrieu, L. (2020). *Field Guide to Tree-related Microhabitats*. Descriptions and size limits for their inventory. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL. 59 p.
- Dahlberg, A., & Stokland, J. (2004). *Vedlevande arters krav på substrat*. Skogsstyrelsens förlag.
<https://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art85/4646085-51e2f5-1733.pdf>
- Dammsjöåskommittén (2023). Skötselplan för Dammsjöås 2023–2033.
- Ebenhard, T. (2023). *IPBES globala rapporten 2019 – slutsatser*. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/verksamhet/internationell-verksamhet/ipbes/slutsatser-global-rapport-ipbes-2019/>
- Ehnström, B., & Holmer, M. (2020). *Tall, en tallrik biologisk mångfald*. CBM:s skriftserie 107.
- Helin, H. (2024). Fältarbete på Dammsjöås med Skogsmästare Henrik Helin.
- Hunter Jr, M. L., Gibbs, J. P., & Popescu, V. D. (2021). *Fundamentals of conservation biology*. 4th edition. John Wiley & Sons.
- Kozák, D., Svitok, M., Zemlerová, V., Mikoláš, M., Lachat, T., Larrieu, L., ... & Svoboda, M. (2023). Importance of conserving large and old trees to continuity of tree-related microhabitats. *Conservation Biology*, 37(3), e14066. <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cobi.14066>
- Lantmäteriet (2025). Min karta. <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Larrieu, L., Paillet, Y., Winter, S., Bütler, R., Kraus, D., Krumm, F., ... & Vandekerckhove, K. (2018). Tree related microhabitats in temperate and

- Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators*, 84, 194-207. https://kbnl.ch/wp-content/uploads/2019/02/22_1_Larrieu-et-al-2018.pdf
- Mickelsson (2025). Fotograf för Hilding/Hälsinglands museum.
- Naturvårdsverket (2025). Samråd om åtgärder på särskilt skyddsvärda träd. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/samhallsplanering/samrad-om-atgarder-pa-sarskilt-skyddsvarda-trad/>
- Nitare, J. (2023). Skyddsvärd skog – Naturvårdsarter och andra kriterier för naturvårdsbedömning. Skogsstyrelsens förlag.
- Prenner, A. (2024). *Tree-related microhabitats in mixed hemiboreal forests*. Examensarbete, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. <https://stud.epsilon.slu.se/20036/1/prenner-a-20240617.pdf>
- Skogsstyrelsen (2025). Marktäckekarta, Skogsstyrelsen.
- Sveriges Lantbruksuniversitet (2024). Skogsdata 2024, SLU Umeå, Riksskogstaxeringen.
- Sveriges Geologiska Undersökning (2025). Jordartskarta, SGU.
- United Nations (2020). *World is 'on notice' as major UN report shows one million species face extinction*. <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941>
- Viking Holm, D. (2024). *Influence of tree size on tree-related microhabitats in oak (Quercus robur)*. Examensarbete, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. <https://stud.epsilon.slu.se/20343/>

Tack

Sju stoa tack!

Tack till min handledare Jörg Brunet för allt stöd och all expertis du bidragit med under arbetets gång.

Tack till min examinator Christine Haaland som med sin expertis möjliggjort slutförandet av arbetet.

Tack till Jan-Eric Englund för värdefull handledning i statistikfrågor.

Tack till biologen Calle Bergil som bidrog med inspiration och kunskap i inledningsskedet.

Tack till miljövetaren Stefan Bydén som bidragit med inspiration samt en hel massa kunskap och fakta om Dammjöås, och inte minst för att du funnits tillhands under hela arbetets gång för allehanda studentbryderier.

Tack till skogsmästaren Henrik Helin som har visat mig vad en skog är, och för att du alltid inspirerar mig och får mig att söka förståelse för helheten; naturens helhet.

Tack för allt kära Pappa.

Appendix

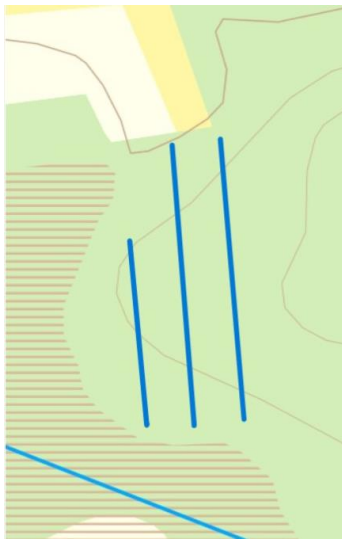
Insamlade data i Excelarket nedan:

[DataTreMsExcel2025](#)

Bilaga 1

Kartor

Länk till en mer detaljerad karta där Dammsjöås återfinns på s 7:
[file:///C:/Users/Jessica/Downloads/Karta%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Jessica/Downloads/Karta%20(2).pdf)



Inventeringslinjerna utmärkta i blått i undersökningsområdet på Lantmäteriets karta. Linje 1 återfinns längst till höger.

Koordinaterna för inventeringslinjernas start- och slutpunkter:

Linje 1	start: 57 grader 54' 7" N	12 grader 37' 41" Ö
Linje 1	slut: 57 grader 54' 10" N	12 grader 37' 41" Ö
Linje 2	start: 57 grader 54' 7" N	12 grader 37' 40" Ö
Linje 2	slut: 57 grader 54' 10" N	12 grader 37' 40" Ö
Linje 3	start: 57 grader 54' 7" N	12 grader 37' 39" Ö
Linje 3	slut: 57 grader 54' 9" N	12 grader 37' 39" Ö

Bilaga 2

Fältguide till trädrelaterade mikrohabitat

Bütler, R.; Lachat, T.; Krumm, F.; Kraus, D.; Larrieu, L., (2020): *Field Guide to Tree-related Microhabitats*. Descriptions and size limits for their inventory. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL. 59 p.

https://www.researchgate.net/publication/348835224_Field_Guide_to_Tree-related_Microhabitats_Descriptions_and_size_limits_for_their_inventory

TreMs observerade under inventeringen

(med sidhänvisning till fältguiden)

s 12. Hålrums

”Litet häckningshål för hackspett (d <4 cm)”

Minimistorlek: öppning till hålrums diameter <4 cm.

Definition: häckningshål för hackspett med en rund ingång <4 cm.

Under inventeringen hittades många små hål <4cm som ansågs vara gjorda av hackspett eller av en annan fågel, eller gjorda av en insekt alternativt vara hål efter en avbruten gren. Dessa hålrums bedömdes viktiga för andra arter och därför modifierades definitionen för denna TreMs i samråd med handledaren.

Modifierad definition: små hål orsakade av grenbrott eller gjorda av insekter alternativt fåglar (diameter <4 cm).

Återges i TreMs-tabellerna som ’små hål’.

s 22. Hålrums

”Insektsgallerier och små borrhål”

Minimistorlek: borrhål diameter >2 cm eller flera små borrhål > 300 cm² (A5; experts tröskelvärde).

Återges i TreMs-tabellerna som ’insektsnag/borrhål’.

s 26. Hålrums

”Hålrums vid rot”

Minimistorlek: öppning > 10 cm; djup > 10 cm; takvinkel < 45 grader (experts tröskelvärde).

Återges i TreMs-tabellerna som ’hålrums vid rot’.

s 27. Trädskador och exponerad ved

”Avbarkning”

Minimistorlek: yta < 300 cm² (A5; experts tröskelvärde).

Modifiering av enhet gällande mätning av denna TreMs. I samråd med handledaren bestämdes att avbarkningen skulle mätas i % av hela stammen eftersom detta var enklare att uppskatta på trädet. Avbarkning av trädet bedömdes i 5%-intervaller.

Återges i TreMs-tabellerna som ’avbarkat träd’.

s 29. Trädskador och exponerad ved

”Barkskydd”

Minimistorlek: spalt mellan bark och splintved > 1 cm; vidd > 10 cm; längd > 10 cm (experts tröskelvärde).

Återges i TreMs-tabellerna som ’barkskydd’.

s 30. Trädskador och exponerad ved

”Barkficka”

Minimistorlek: spalt mellan bark och splintved > 1 cm; vidd > 10 cm; längd > 10 cm (experts tröskelvärde).

Återges i TreMs-tabellerna som ’barkficka’.

s 36. Död ved i kronan

”Döda grenar”

Minimistorlek: gren diameter > 10 cm, eller gren diameter > 3 cm plus > 10 % av trädkronan är död (experts tröskelvärde).

Definition: Döda grenar på relativt skuggade partier av kronan.

Under inventeringen hittades döda träd och då det saknades TreMs-klassificering av det döda trädets grenar längs stam och i trädkronan modifierades definitionen i samråd med handledaren.

Modifierad definition: Döda grenar på relativt skuggade partier av kronan.

Död trädtopp i helt död tall har räknats till sorten 'döda grenar'.

Kommentar: Död trädtopp på ett i övrigt levande träd gynnar i viss mån andra arter än de arter som lever på och i ett helt dött träd.

Återges i TreMs-tabellerna som 'döda grenar'.

s 48. Epifytiska och epixyliska strukturer

"Mossor"

Mossor modifierades till mossor och lavar i samråd med handledaren eftersom det var svårt att urskilja en mossa från en lav lite högre upp i trädet.

Minimistorlek: > 10 % av stammen är täckt (experts tröskelvärde).

Gällande täckningsgrad av 'mossor/lavar' bedömdes i samråd med handledaren att detta enklast kunde uppskattas i % av hela stammen. Genom okulärbesiktning bestämdes täckningsgraden av mossor och lavar i 5%-intervaller.

Återges i TreMs-tabellerna som 'mossor/lavar'.

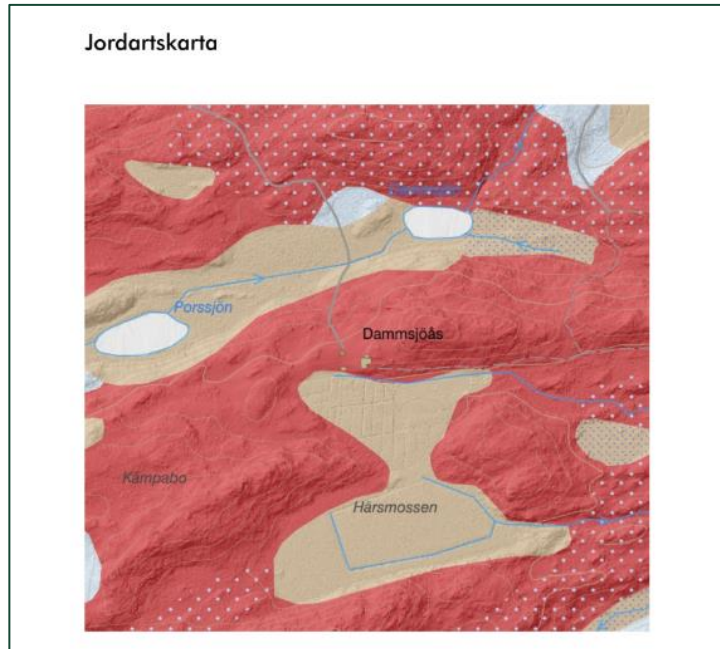
s 48. Epifytiska och epixyliska strukturer

"Bon för ryggradsdjur"

Minimistorlek: diameter > 10 cm.

Återges i TreMs-tabellerna som 'fågelbo'.

Bilaga 3



De röda ytorna är urberg med tunt jordlager
när det är blå prickar på det röda så är det lite morän på topp.
Det brunbeiga på Härmossen och mellan Porssjön och Dammsjön
är mossetorv. Öster om Dammsjön ligger kärrtorv.
De blå ytorna ute i kanterna är morän (SGU, 2025).

Bilaga 4

Marktäckekarta, Skogsstyrelsen (2025).



Skogsmark-pa-Dammsjoas (2).pdf

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Jessica Andreasson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.